

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *true experimental* nyata dan langsung pada objek yang diteliti. Metode ini digunakan agar dapat mengetahui secara langsung pengaruh sudut *chamfer* satu sisi dan waktu penekanan terhadap kekuatan puntir dari material Al 6061 dan Baja St 41. Selain itu dilakukan kajian terhadap dasar teori yang ada dari beberapa sumber buku dan jurnal.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada Februari – Juni 2016. Tempat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Kegiatan pengelasan gesek dilakukan di Laboratorium Proses Produksi I Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
2. Pengujian kekuatan puntir dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.
3. Pengujian foto makrostruktur dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang bisa diubah-ubah sehingga variabel ini dapat mempengaruhi hasil dari penelitian ini. Nilai dari variabel ditentukan oleh peneliti agar mendapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikatnya. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Sudut *chamfer* : 0°, 30°, 45°, 60°

2. *Burn of length* : 10 mm, 15 mm, 20 mm

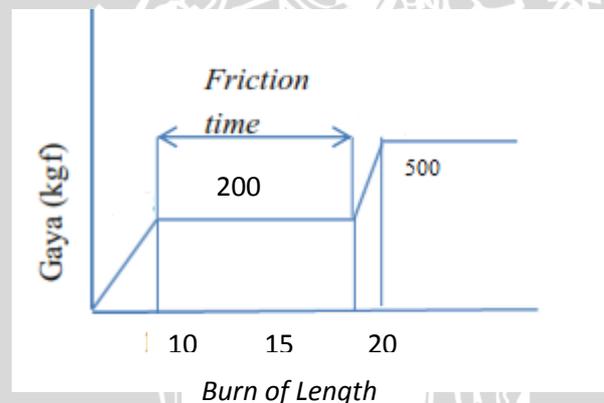
3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya dipengaruhi oleh besarnya variabel bebas. Adapun variabel terikat dari penelitian ini adalah kekuatan puntir.

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya harus selalu dijaga konstan agar tidak mempengaruhi hasil dari variabel terikat. Variabel konstan pada penelitian ini yaitu:

1. Gaya penekanan pada proses pengelasan 10 Mpa
2. Gaya penekanan akhir 20 Mpa
3. Putaran *spindle* 1600 rpm.
4. Spesimen yang digunakan Baja St 41 dan Al 6061



Gambar 3.1 Parameter Pengelasan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

1. *Stopwatch*

Gambar 3.2 digunakan untuk menghitung waktu pada proses pengelasan gesek dan pengujian puntir.



Gambar 3.2 Stopwatch

Sumber : Software ag, 2014

2. Jangka sorong

Gambar 3.3 merupakan gambar *vernier caliper* yang digunakan untuk mengukur dimensi spesimen yang akan dilas gesek maupun diuji puntir. Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Merk : Hommel
- Ketelitian : 0,05 mm



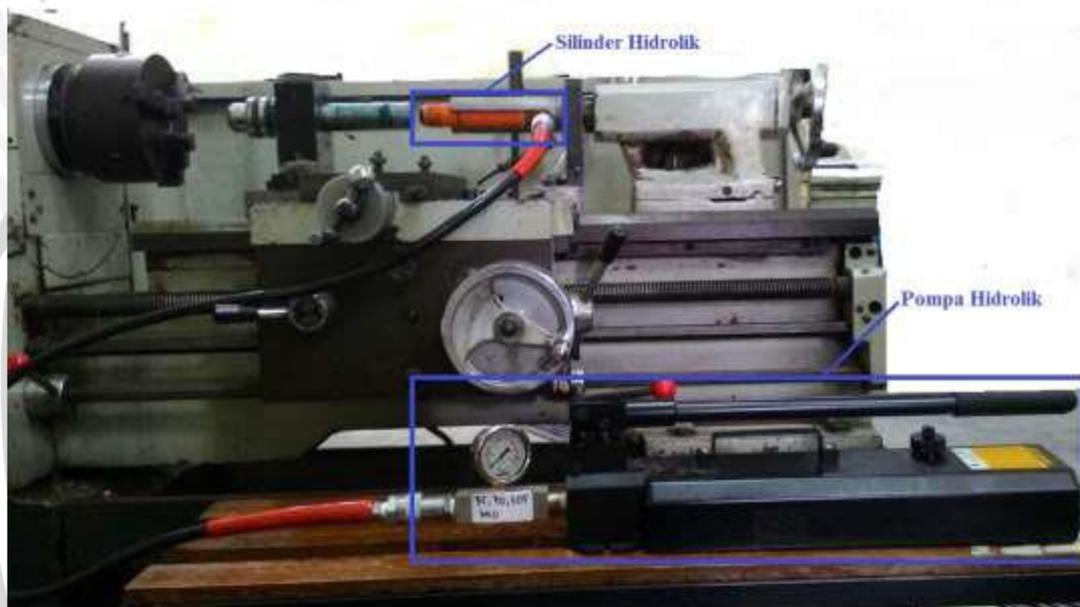
Gambar 3.3 Jangka Sorong

Sumber :Laboratorium Proses Produksi 1 Teknik Mesin, 2016

3. Mesin bubut

Gambar 3.4 merupakan alat yang digunakan untuk pengelasan gesek. Dengan alat dasar mesin bubut yang dimodifikasi alat tambahan yaitu siinder hidrolirik dan pompa hidrolirik. Dan spesifikasi dari alat pengelasan gesek sebagai berikut :

- Merk Mesin Bubut : Chenghong
- Putaran Max : 1600 rpm
- Merk Pompa Hidrolik : *Eagle Pro*
- Gaya Max : 150 Bar
- Merk Silinder Hidrolik : *Eagle Pro*
- Luas Efektif Silinder : 700 mm²



Gambar 3.4 Mesin Bubut

Sumber : Laboratorium Proses Produksi 1 Teknik Mesin, 2016

4. Mesin *power hacksaw*

Gerakan putar dari motor listrik, dirubah menjadi gerakan lurus bolak-balik oleh mekanisme yang serupa dengan mesin skrap. Gerakan bolak-balik diteruskan pada frame yang menjepit blade (pemotong).

- Type : BSM 210 1240
- Produksi : Kasto Maschinenbau GmbH – German



Gambar 3.5 Power Hacksaw

Sumber : Modul Laboratorium Proses Produksi 1 Teknik Mesin, 2016

5. Kamera digital

Gambar 3.5 merupakan alat yang digunakan untuk mendokumentasikan gambar selama proses penelitian dilakukan. Dengan spesifikasi kamera sebagai berikut :

- Merk : Sony DSC H200
- Resolusi : 20,1 Megapixels
- Zoom Optik : 26,0 kali



Gambar 3.6 Kamera Digital

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2016

6. Mesin Uji Puntir

Gambar 3.7 merupakan mesin uji puntir yang digunakan untuk menguji spesimen agar

dapat mengetahui sifat mekanik dari material ketika mendapatkan tegangan puntir.

Dengan

spesifikasi sebagai berikut :

- Merk : Polinema *Torsion Test*
- Reducer Ratio : 1:60
- Beban Maksimum : 75.95 Mpa

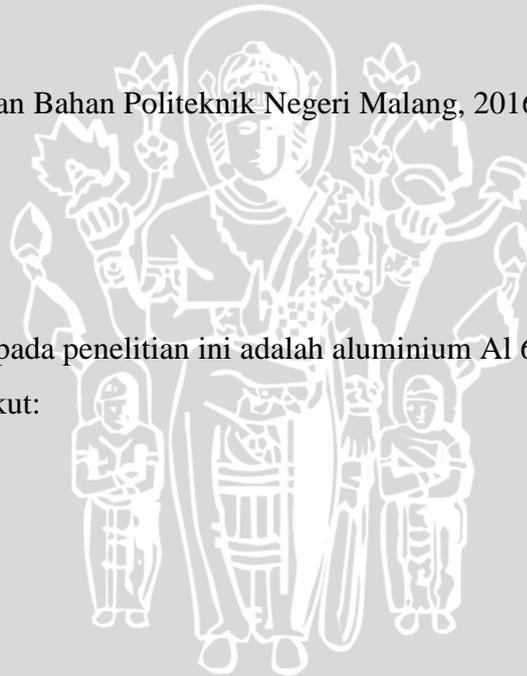


Gambar 3.7 Mesin Uji Puntir

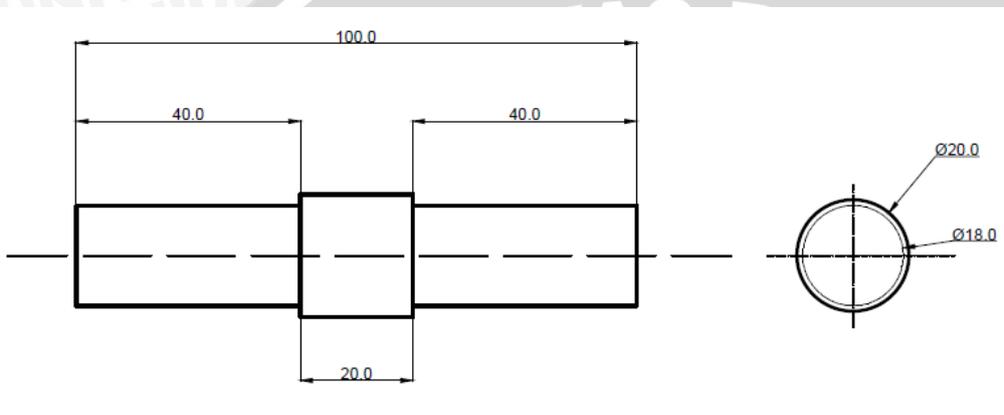
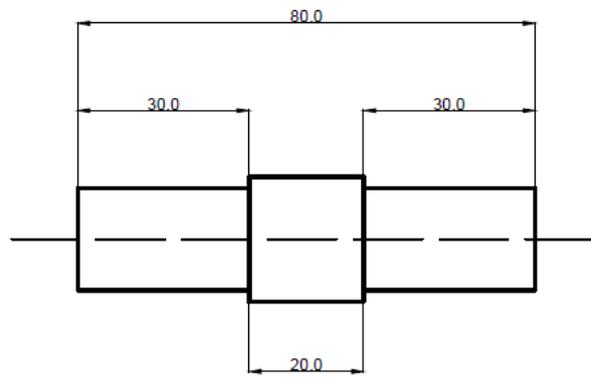
Sumber: Laboratorium Pengujian Bahan Politeknik Negeri Malang, 2016

3.4.2 Bahan

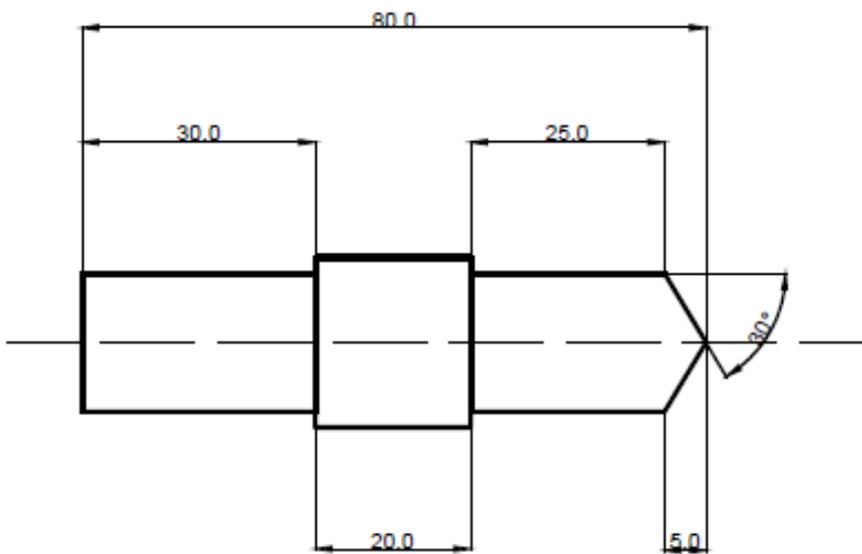
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aluminium Al 6061 dan Baja ST 41 dengan komposisi sebagai berikut:

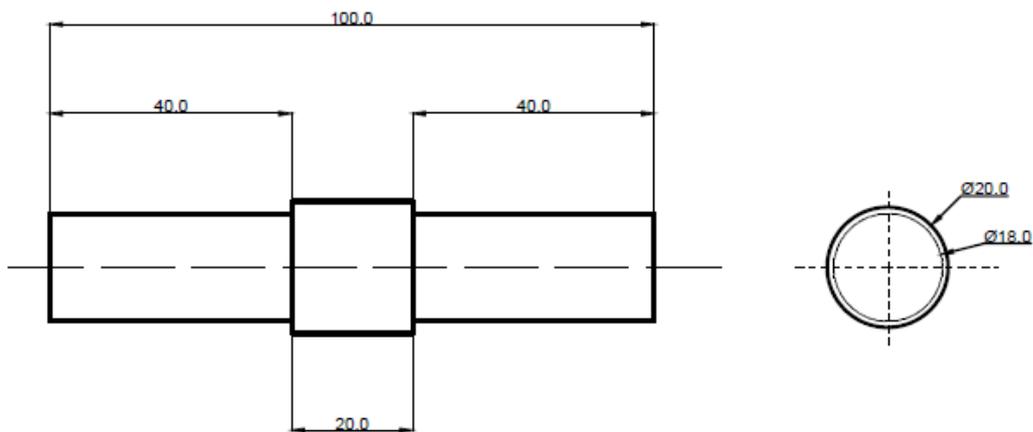


Spesimen sudut *chamfer* 0° Al 6061 dan St 41

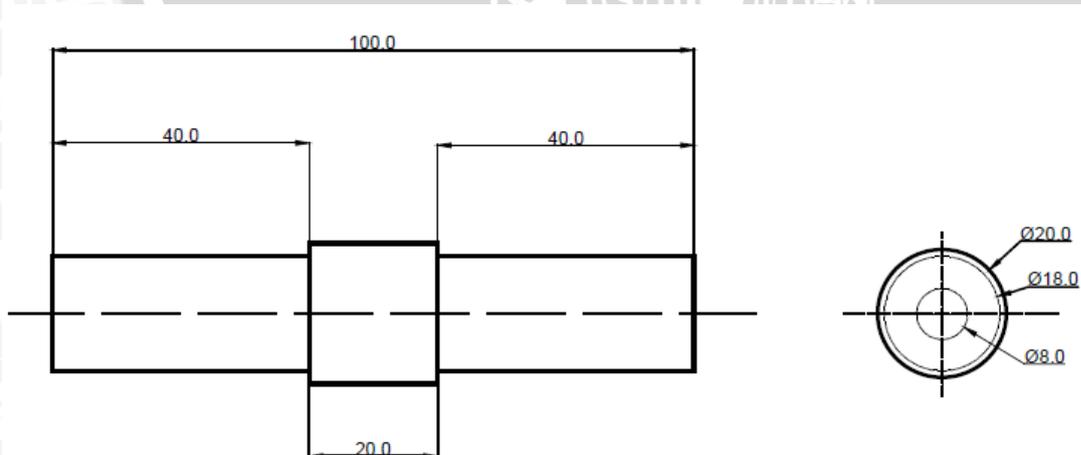
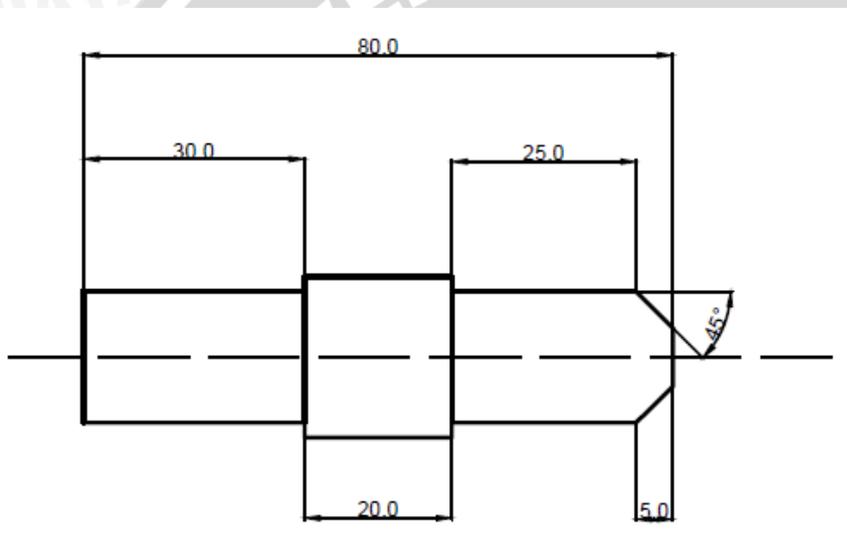


Spesimen sudut *chamfer* 30° Al 6061 dan St 41

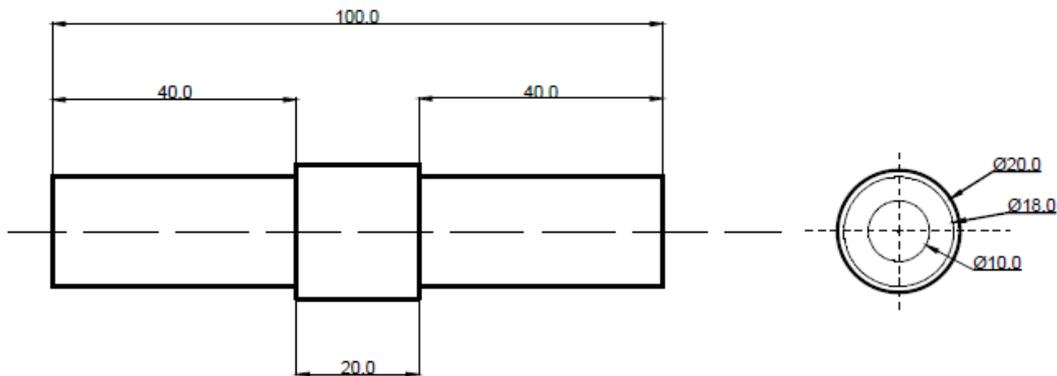
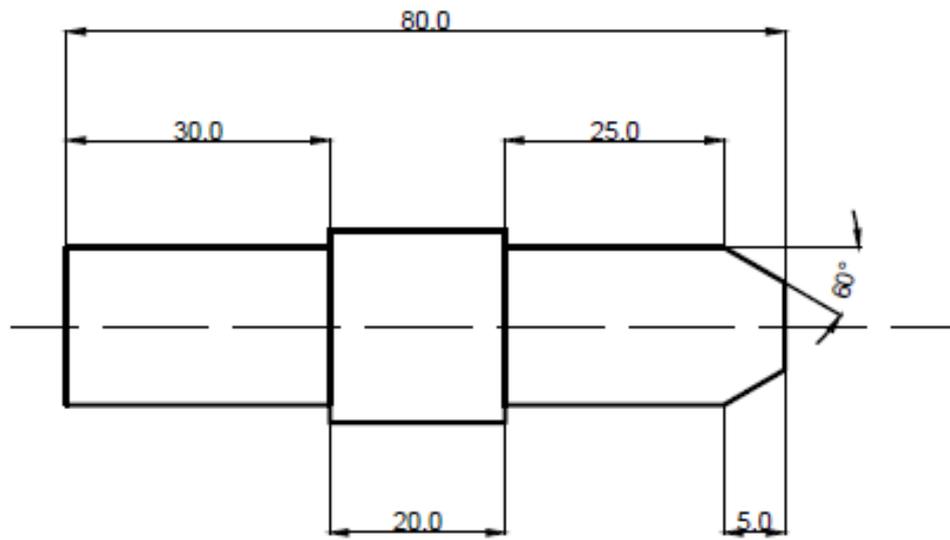




Spesimen sudut *chamfer* 45° Al 6061 dan St 41



Spesimen sudut *chamfer* 60° Al 6061 dan St 41

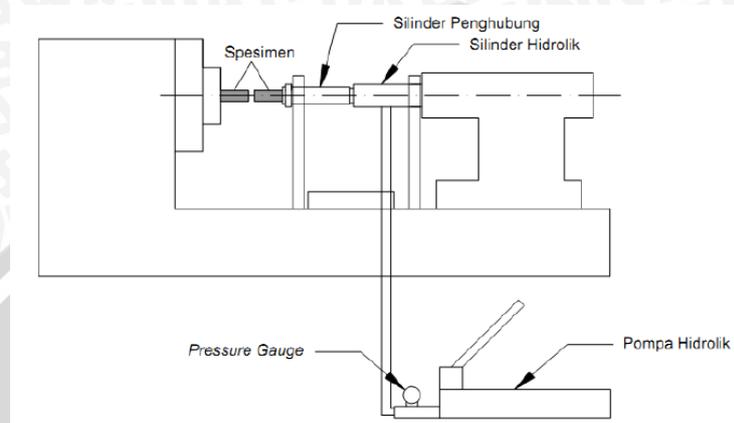


Gambar 3.8 Bentuk Dimensi Benda Kerja

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.5 Instalasi Penelitian

Proses pengelasan gesek menggunakan mesin bubut yang telah dimodifikasi pada bagian *tail stock*. Dengan menambahkan silinder hidrolik dan dongkrak hidrolik untuk memberikan tekanan pada saat proses pengelasan.



Gambar 3.9 Skema Alat Pengelasan Gesek

Sumber : Dokumentasi Pribadi

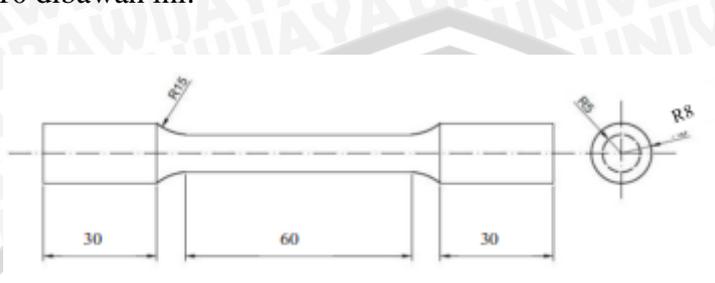
3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Pengelasan Gesek

- a Pembuatan sudut *chamfer* pada benda kerja
- b Penghalusan permukaan kedua benda kerja
- c Pemasangan benda kerja pada cekam
- d Pengaturan kecepatan putaran *spindle* yang digunakan 1600 Rpm
- e Mesin dihidupkan
- f Pengaturan tekanan yang diberikan 10 Mpa
- g Proses pengelasan dimulai dengan variasi panjang *burn of length* 10 mm, 15 mm, dan 20 mm
- h Mesin dimatikan
- i *Holding* selama 20 detik dengan gaya tekan sebesar 20 Mpa
- j Pelepasan benda kerja pada cekam
- k Pengecekan hasil lasan

3.6.2 Pengujian Uji Puntir

Sebelum melakukan uji puntir spesimen dibentuk menjadi spesimen uji puntir yang sesuai dengan standar internasional. Spesimen uji puntir yang digunakan merupakan hasil pengelasan poros dengan diameter 20 mm yang akan dibentuk sesuai standar ASTM sesuai dengan gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 Dimensi Benda Kerja Uji Puntir

Sumber : American Society for Testing and Materials, 2004

3.7 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan untuk penelitian ini yaitu mencari faktor pengaruh sudut *chamfer* satu sisi dan *friction welding* pada Al 6061 dan Baja ST 41 terhadap kekuatan puntir.

Tabel 3.1 Data Hasil Kekuatan Uji puntir

Analisa Grafik

Analisa data dilakukan dengan menggunakan *microsoft excel* dan dibuat grafik dan diamati kecenderungan dari grafik tersebut.

Grafik 3.1 Hubungan antara kekuatan puntir spesimen dengan sudut *chamfer* 0° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

Grafik 3.2 Hubungan kekuatan puntir rata-rata spesimen dengan sudut *chamfer* 30° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm

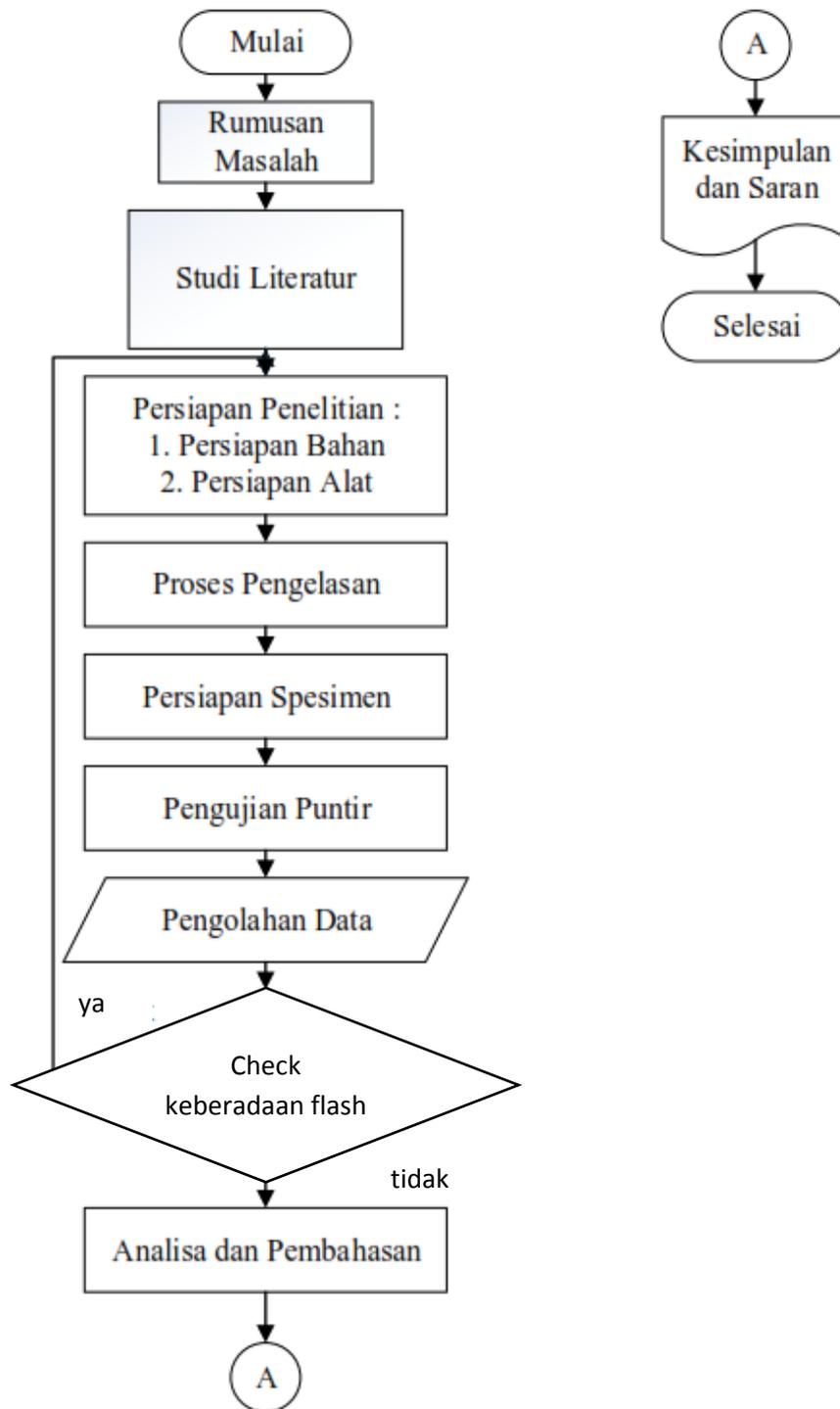
Grafik 3.3 Hubungan kekuatan puntir rata-rata untuk spesimen dengan sudut *chamfer* 45° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm

Grafik 3.4 Hubungan kekuatan puntir spesimen dengan sudut chamfer 60° terhadap variasi panjang burn of length antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

Grafik 3.5 Hubungan kekuatan puntir antar sudut *chamfer* 0° , 30° , 45° , dan 60° terhadap panjang *Burn of Length*.



3.9 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.11 Alur penelitian

Sumber : Dokumentasi Pribadi